

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-242943

(P2000-242943A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

テームコード*(参考)

D 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-40962

(22)出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 古田 賢治

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 京谷 昇一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74)代理人 100085453

弁理士 野▲崎▼ 照夫

最終頁に続く

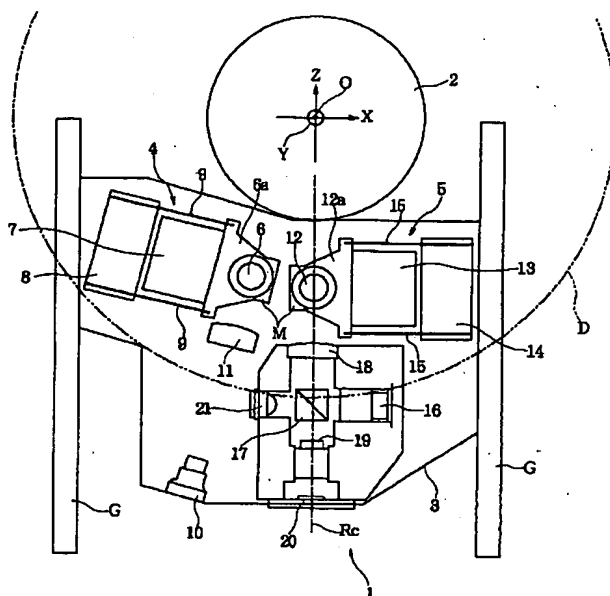
(54)【発明の名称】 ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 従来のディスク装置では、光ヘッドを配置する際に設計上の自由度が制限されていた。

【解決手段】 キャリッジ3上に、DVD用の光ヘッド4とCD用の光ヘッド5とを設ける。光ヘッド5に搭載された対物レンズ12は、その中心が常に光ディスクDの基準法線R上を移動するように配置する。また光ヘッド4は、前記光ヘッド5に対し傾斜して配置する。このとき、光ディスクDの回転中心Oと対物レンズ6の中心とで結ばれる直線のオフセット角が0となるときの、回転中心Oと前記対物レンズ6との間の基準法線Rと平行な距離を R_0 とし、光ディスクDの最内周のトラックに位置するときの前記距離を R_{min} とし、最外周のトラックに位置するときの前記距離を R_{max} としたときに、 $R_0 < (R_{min} + R_{max}) / 2$ となるように配置する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクを回転させる回転駆動手段と、ディスクの記録トラックを横断する方向へ対物レンズを微駆動させるトラッキング補正手段を搭載した光ヘッドと、前記回転駆動手段により回転させられるディスクの回転中心から延びる基準法線に対し距離だけ離れ且つ前記基準法線と平行な移動線上を対物レンズの中心が移動するように前記光ヘッドを移動させる光ヘッド移動手段とを有するディスク装置において、前記ディスクの回転中心と前記対物レンズの中心との間隔を、前記基準法線方向の距離として表し、対物レンズがディスクの最内周のトラック上に位置するときの前記距離を R_{\min} 、対物レンズの中心がディスクの最外周のトラック上に位置しているときの前記距離を R_{\max} とし、前記対物レンズの中心が前記最内周トラックと最外周トラックの間のトラック上にあり、前記トラッキング補正方向が、前記対物レンズの中心とディスク回転中心とを結ぶ法線に一致したときの、前記距離を R_0 としたときに、

$R_0 < (R_{\min} + R_{\max}) / 2$ となるように、前記距離 L および、前記トラッキング補正手段によるトラッキング補正方向の向きが決められていることを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 前記対物レンズの中心がトラック上にあるときに、対物レンズの中心とディスク回転中心とを結ぶ法線と前記トラッキング補正方向との角度差をオフセット角とし、対物レンズの中心が最内周トラック上にあるときの前記オフセット角の絶対値を θ_1 、対物レンズの中心が最外周トラック上にあるときの前記オフセット角の絶対値を θ_2 としたときに、ほぼ $\theta_1 = \theta_2$ となるようにトラッキング補正方向の前記向きが決められている請求項 1 記載のディスク装置。

【請求項 3】 θ_1 と θ_2 が、光ヘッドのトラッキング補正動作における許容オフセット角以内である請求項 1 または 2 記載のディスク装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の前記トラッキング補正方向の向きが決められた光ヘッドと、対物レンズの中心が前記基準法線に沿って移動し且つそのトラッキング補正方向が前記基準法線の方向に一致する他の光ヘッドとが、共にディスクの内周と外周との間で移動するように設けられていることを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】 前記他の光ヘッドでのトラッキング補正方法が、3 ビーム法であり、前記トラッキング補正方向の向きが決められた光ヘッドのトラッキング補正方法が、3 ビーム法以外である請求項 4 記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば異なる仕様の光ディスクに対応した光ヘッドが搭載されたディスク装置に係り、特に光ヘッドがトラッキング補正可能な位置に配置されるディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスク装置には、例えば CD (Compact Disc) や DVD (Digital Versatile Disc) を読み書きできるものが出ており、コンピュータ用の周辺機器などとして利用されている。また再生専用として CD-ROM、DVD-ROM など、記録および再生用として CD-R、CD-RW、DVD-R など、様々なタイプのディスク装置が使用されている。これらのディスク装置に使用される光ディスクは、いずれも同様の内外径を有するものが使用されている。

【0003】データの再生には光ヘッドが使用されており、光ヘッドに搭載された対物レンズの中心をディスクの法線方向へスライドさせながら、ディスクに沿う方向へ微動させるトラッキング補正制御と、ディスクに直交する方向に微動させるフォーカシング補正制御とが行われる。

【0004】例えば CD と DVD が兼用可能なディスク装置では、それぞれ光ディスクの構造などの仕様が異なっているため、それぞれに対応した異なる光ヘッドを使用する必要がある。

【0005】上記に対応した従来のディスク装置としては、例えば、①特開平 9-17156 号および特開平 9-17157 号記載の公報には、ディスクの回転中心を挟む両側の位置に、異なる (光ヘッド) 光ピックアップを配置し、それぞれの対物レンズの中心がディスクの法線上をスライドするようにすることが開示されている。

【0006】また、②特開平 9-17155 号および特開平 10-21570 号記載の公報には、異なる仕様の光ヘッド (光ピックアップ) をお互いに近傍に設けておき、各光ヘッドに搭載された対物レンズの中心がディスクの法線上を移動できるように対物レンズの位置を選択的に切替え可能にすることが開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ディスク装置は、ディスクにレーザー光を照射してトラッキングエラー信号を検出するトラッキング補正制御が行われており、その場合対物レンズの移動方向は、上記①および②で記載されたように、ディスクの法線方向へ向けて移動させる必要がある。

【0008】しかしながら、前記①記載のディスク装置では、ディスクの中心を挟んで両側に光ヘッドを配置しなければならないため、ディスクの回転中心を挟む両側に光ヘッドの移動領域をそれぞれ設けなくてはならず、また双方の光ヘッドの対物レンズの中心が常に法線上を移動できるように配置しなければならないため、設計の

自由度がほとんど制限されてしまう問題がある。また前記②記載のディスク装置では、両方の対物レンズを法線上に配置する必要がないため小型化という点では前記①より優れているが、対物レンズを選択的に切り替えるための手段を設けなければならず光ヘッド内の機構および回路が複雑化するとともに、双方の光ヘッドの光学系をまとめて開発しなければならず、コストの高いものとなる。

【0009】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、対物レンズの中心を常にディスクの法線上をスライドさせるという設計上の制約にとらわれることなく配置できるディスク装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディスクを回転させる回転駆動手段と、ディスクの記録トラックを横断する方向へ対物レンズを微駆動させるトラッキング補正手段を搭載した光ヘッドと、前記回転駆動手段により回転させられるディスクの回転中心から延びる基準法線に対し距離だけ離れ且つ前記基準法線と平行な移動線上を対物レンズの中心が移動するように前記光ヘッドを移動させる光ヘッド移動手段とを有するディスク装置において、前記ディスクの回転中心と前記対物レンズの中心との間隔を、前記基準法線方向の距離として表し、対物レンズがディスクの最内周のトラック上に位置するときの前記距離を R_{min} 、対物レンズの中心がディスクの最外周のトラック上に位置しているときの前記距離を R_{max} とし、前記対物レンズの中心が前記最内周トラックと最外周トラックの間のトラック上にあり、前記トラッキング補正方向が、前記対物レンズの中心とディスク回転中心とを結ぶ法線に一致したときの、前記距離を R_0 としたときに、 $R_0 < (R_{min} + R_{max}) / 2$ となるように、前記距離 L および、トラッキング補正手段によるトラッキング補正方向の向きが決められていることを特徴とするものである。

【0011】上記手段により、対物レンズの中心がディスクの法線上を移動しなくても、上記式からなる条件を満たすように距離 L およびトラッキング補正方向の向きを算出して設定することにより、オフセットの影響を最小限としたトラッキング制御が可能になる。したがって、対物レンズの中心が常にディスクの法線上を移動するような設計を強いられずに済む。また、光ヘッドを適宜切り替えるための機構を設ける必要がないため構造的に複雑化することがなく、コスト的に安価に製造できる。

【0012】例えば、2種類の異なる仕様のディスクに対応した光ヘッドが移動可能に設けられて各ディスクの再生を行う場合、一方の光ヘッドの対物レンズの中心がディスクの最内周のトラックから最外周のトラックまで常にディスクの法線上を移動するように配置され、もう

一方の光ヘッドの対物レンズの中心がディスク回転中心方向へ傾斜した状態で配置される。前記後者の対物レンズの中心は、前記前者の対物レンズの中心とは所定の距離だけ離れ且つ平行に移動しながらディスク上を最内周のトラックから最外周のトラックまで移動する。このときの前者の対物レンズの中心が移動する軌跡を基準法線とする。

【0013】ただし本発明は、前記後者の光ヘッドのみを設けたものであってもよい。この場合も、対物レンズの中心を前記基準法線に沿って移動させる必要がないため、設計の自由度があり、また対物レンズの中心を前記基準法線に合わせる調整作業が不要である。

【0014】また、傾斜して設けられた側の光ヘッドに搭載された対物レンズの中心とディスクの回転中心との距離は、ディスクの回転中心から前記基準法線と平行な方向への距離として表わすことができる。言い換えると前記距離は、ディスクの回転中心と、対物レンズの中心から基準法線に降ろした垂線との交点との間の距離で表わすことができる。これにより、ディスクの最内周のトラックに位置したときの前記距離を R_{min} として表わし、最外周のトラックに位置したときの前記距離を R_{max} として表わし、ディスクの最内周のトラックと最外周のトラックとの間でトラッキング補正方向が、ディスクの回転中心と対物レンズの中心とで結ばれる法線と一致したときの前記距離を R_0 として表わすことができる。

【0015】これにより前記 R_{min} と R_{max} と R_0 との関係式として、数式 $R_0 < (R_{min} + R_{max}) / 2$ を満たすように、トラッキング補正方向の傾きと、それぞれの対物レンズの中心点間の距離が決定される。

【0016】また本発明では、前記対物レンズの中心がトラック上にあるときに、対物レンズの中心とディスク回転中心とを結ぶ法線と前記トラッキング補正方向との角度差をオフセット角とし、対物レンズの中心が最内周トラック上にあるときの前記オフセット角の絶対値を θ_1 、対物レンズの中心が最外周トラック上にあるときの前記オフセット角の絶対値を θ_2 としたときに、ほぼ $\theta_1 = \theta_2$ となるようにトラッキング補正方向の前記向き（傾き）が決められていることが好ましい。

【0017】この場合、 θ_1 と θ_2 が、光ヘッドのトラッキング補正動作における許容オフセット角以内であることが好ましい。

【0018】上記手段により、ほぼ $\theta_1 = \theta_2$ となるように設定することにより、ディスクの最内周のトラック上でのトラッキング補正可能な許容値と、ディスクの最外周のトラック上でのトラッキング補正可能な許容値と、がいずれも最小となる。なお、この場合の θ_1 と θ_2 はそれぞれ絶対値である。例えば、 $\theta_1 < \theta_2$ とすると、 θ_1 でのトラッキング補正可能な許容値は前記許容値よりも小さくなるが、 θ_2 での許容値は前記許容値よ

りも値が大きくなり、全体として前記よりも高い許容値が必要になり、場合によってはトラッキング補正ができなくなるおそれがある。

【0019】本発明は、前記トラッキング補正方向の向き（傾き）が決められた光ヘッドと、対物レンズの中心が前記基準法線に沿って移動し且つそのトラッキング補正方向が前記基準法線の方向に一致する他の光ヘッドとが、共にディスクの内周と外周との間で移動するように設けられていることを特徴とするものである。

【0020】上記のように、2つの異なる仕様の光ヘッドが設けられる場合でも、従来のディスク装置のようにそれぞれの光ヘッドをディスクの回転中心を挟んでディスクの法線上を移動可能なように対向して設けたり、光ヘッドを選択的に切り替えて使用できるようにして設けたりする必要がなく、設計上の自由度がより広がる。また仕様の異なる光ヘッドを別々に開発し、最後に一体に取り付けることができるため、この点においても設計の自由度を広げることができる。

【0021】また本発明では、前記他の光ヘッドでのトラッキング補正方法が、3ビーム法であり、前記トラッキング補正方向の向き（傾き）が決められた光ヘッドのトラッキング補正方法が、3ビーム法以外であることが好ましい。

【0022】例えば、トラッキング補正方向の向きによりオフセット角を有する光ヘッドには、3ビーム法以外のトラッキング補正方法、具体的には位相差法などのように、オフセットに対するトラッキング補正の許容能力が高い方法を適用し、基準法線に沿って移動する他の光ヘッドには、3ビーム法によるトラッキング補正方法を適用することができる。この場合、3ビーム法は位相差法に比べてオフセット角を設けることに対するトラッキング補正可能な許容範囲が狭いため、3ビーム法を用いる光ヘッドの対物レンズの中心がディスクの基準法線上を常に移動するように配置することにより、オフセットの影響を低減できる。

【0023】本発明では、2種類の異なる仕様に対応したディスク装置に適用する場合だけでなく、2種類を越える仕様に対応したディスク装置に適用してもよく、1種類のみ仕様に対応したディスク装置に適用してもよい。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明のディスク装置を図面を参照して説明する。図1は本発明のディスク装置内の光ヘッド部分の構造を示す平面図、図2はディスクの法線に対して傾きを有する光ヘッドの配置を算出するための説明図、図3はオフセット角の許容値を示すグラフである。

【0025】以下に示すディスク装置は、その一例としてCD用光ヘッドとDVD用光ヘッドとを搭載してなるものである。また、CD用には、再生専用としてCD-

ROM、記録及び再生用としてCD-R（CD-Recordable）やCD-RW（CD-ReWritable）など、DVD用には、再生専用としてDVD-ROM、記録及び再生用としてDVD-Rなど様々なタイプがあり、これらを適宜組合わせて構成することができる。

【0026】図1に示す光ヘッド装置1では、キャリッジ3上に、DVD用光ヘッド4と、CD用光ヘッド5とが設けられている。またキャリッジ3の両側には、ガイドG、Gが設けられてキャリッジ3が支持されている。ガイドG、Gは光ヘッド装置1の機構シャーシ上に固定されている。この機構シャーシには、モータなどの駆動手段（スロット駆動手段）が設けられており、キャリッジ3が光ディスクDの半径方向へ移動させられる。これにより、前記光ヘッド4と5は、一体となって光ディスクDの内周から外周にかけて移動する。

【0027】なお、前記光ヘッド装置1の近傍には、光ディスクDを載置するターンテーブル2が設けられて回転駆動手段を構成しているが、その他の、光ディスクD（ターンテーブル2）を回転駆動させるスピンドルモータ、光ヘッド装置1をディスクの半径方向に移動させる前記駆動手段（スロット駆動手段）などの機構は、従来より使用されている一般的なものが使用される。

【0028】ディスク装置にDVD用の光ディスクが装填され、ターンテーブル2に載置されると、光ヘッド4側が作動し、またCD用ディスクが装填され、ターンテーブル2に載置されると、光ヘッド5側が作動する。

【0029】DVD用光ヘッド4には、対物レンズ6、補正駆動手段7、支持部8、弾性支持体であるワイヤ9、9、複合素子10、コリメータレンズ11、および反射板Mが設けられている。対物レンズ6はワイヤ9、9により支持体8に片持ち状態で弾性支持されている。この場合のワイヤ9は、補正駆動手段7の両側にそれぞれ2本ずつ設けられており、合計4本のワイヤで支持される。

【0030】補正駆動手段7には、トラッキング補正制御用のコイルとマグネットとが設けられ、対物レンズ6をトラッキング方向（Z方向）へ移動させるとともに、フォーカシング補正制御用のコイルとマグネットとが設けられ、フォーカシング方向（Y方向）に移動させることができる。例えば、前記トラッキング補正制御用とフォーカシング補正制御用のコイルが、前記支持部8と共にキャリッジ3上に固定され、前記マグネットが対物レンズ6を保持しているレンズホルダ6aに固定されている。

【0031】複合素子10は、発光素子と受光素子の両方の機能を有しており、半導体レーザなどの発光素子と、ピンフォトダイオードなどの受光素子、および受光レンズなどの素子を備えている。

【0032】また、コリメータレンズ11は、複合素子

10から入射されたレーザー光を平行光として出射することができる。また反射板M（一部分しか図示していない）は、プリズムやミラーなどからなり、対物レンズ6の下部に設けられて、対物レンズ6とコリメータレンズ11との間で双方向へ反射される。

【0033】前記複合素子10からコリメータレンズ11に向けて発射されたレーザー光は、コリメータレンズ11により平行光に変換された後、対物レンズ6の下部に設けられた反射板Mにより対物レンズ6方向へと反射させられる。前記対物レンズ6では入射されたレーザー光の焦点が絞込まれ、光ディスクDのトラックのピット（記録層）に照射される。そして光ディスクDに反射したレーザー光は、対物レンズ6、反射板Mおよびコリメータレンズ11を通して複合素子10に戻る。

【0034】前記DVD用光ヘッド4では、トラッキング補正方法として位相差法が適用される。前記複合素子10内で検出された位相差に基づいて前記トラッキング補正制御用のコイルに補正電流が与えられ、レンズホルダ6aおよび対物レンズ6がトラッキング補正方向へ駆動される。また複合素子10内で検出されたフォーカスエラー信号に基づいてフォーカシング補正制御コイルに通電され、対物レンズ6がフォーカス補正方向へ駆動される。

【0035】一方、CD用光ヘッド5には、対物レンズ12、補正駆動手段13、支持部14、対物レンズ12を保持するレンズホルダ12aを片持ち状態で弾性支持しているワイヤ15、15、発光素子16、ビームスプリッタ17、コリメータレンズ18、受光レンズ19、受光素子20、モニタ素子21および反射板Mが設けられている。なお、前記対物レンズ12、補正駆動手段13、支持部14およびワイヤ15、15の配置はDVD用光ヘッド5と実質的に同じに構成されている。

【0036】発光素子16は、半導体レーザーなどからなり、前記発光素子16から発射されたレーザー光は、ビームスプリッタ17に照射され、コリメータレンズ18方向へ反射される。このとき発光素子16から発射されたレーザー光の強度がモニタ素子21で監視され、レーザー光の強度が調節制御される。コリメータレンズ18を透過したレーザー光は反射板Mによって対物レンズ12側へと反射され、対物レンズ12で焦点が絞込まれたレーザー光はトラックのピットに照射される。光ディスクDで反射されて戻りレーザー光は、再び反射板M、コリメータレンズ18を通るが、ビームスプリッタ17では反射せずに直線的に通過し、受光レンズ19に入射され、受光素子20にてレーザー光の状態が検出される。この受光素子20に照射されたレーザー光の照射状態によって、ディスクに記録された信号の検出と、フォーカシングエラー量とトラッキングエラー量が検出される。

【0037】なお、前記CD用光ヘッド5では、トラッ

キング補正方法として3ビーム法が適用される。すなわち発光素子16から発せられたレーザー光はディスクの記録面に3スポットを形成するように照射される。このうちの中央のスポットからの戻り光により信号が読み出され、両側の2つのサブスポットの戻り光強度の差をとることによりトラッキングエラー信号が得られる。

【0038】図1に示すように、本発明のディスク装置に搭載される光ヘッド装置1は、CD用光ヘッド5に設けられた対物レンズ12の中心が、光ディスクDの法線Rc上を移動するのに対して、DVD用光ヘッド4に設けられた対物レンズ6は、前記光ヘッド5に対して若干傾斜して配置される。すなわち、角度オフセットに弱い3ビーム法のトラッキングエラー検出を行うCD用光ヘッド5の対物レンズ12の中心が法線上を移動し、角度オフセットに対する許容度の高い位相差法などのトラッキングエラー検出を行うDVD用光ヘッド4の対物レンズ6の中心が前記法線から離れた位置で移動するようになっている。

【0039】次に、DVD用光ヘッド4とCD用光ヘッド5との配置関係について図2および図3を参照して説明する。図2は、光ディスクDを4等分に分割した形を示し、光ディスクDの記録範囲の最内周トラックを符号Ti、最外周トラックを符号Toで表わす。CD用光ヘッド5の対物レンズ12の中心（光軸）が、ディスクの中心Oから延びる基準法線R上を内周から外周にかけて移動し、DVD用光ヘッド4の対物レンズ6の中心（光軸）が、前記基準法線Rと平行な移動線Rs上を光ディスクDの内周から外周にかけて移動する。またこのときの対物レンズ12の中心と対物レンズ6の中心との距離、すなわち基準法線Rと移動線Rsとの距離をLとする。

【0040】また対物レンズ6の中心と光ディスクDの回転中心Oとで結ばれる直線が法線Trと一致したときの、法線Trと対物レンズ6の中心から基準法線Rへの垂線v0とで形成されるSO点を回転中心とする角度を α とし、回転中心Oと基準法線Rと垂線v0との交点との間の距離をR0とする。

【0041】また対物レンズ6の中心が最内周トラックTiに一致したときの、対物レンズ6の中心をS1とする。前記中心S1とディスク中心Oとを結ぶ法線r1と、前記中心S1から基準法線Rへの垂線v1と、の成す角度を β とし、また回転中心Oから、基準法線R上と垂線v1との交点までの間の距離をRminとする。また、中心S1に位置する対物レンズ6のトラッキング補正方向をTrとしたときに、このトラッキング補正方向Trと前記法線r1との傾き角度を $\theta 1$ とする。この前記傾き角度 $\theta 1$ が、対物レンズ6が最内周のトラックに位置したときのトラッキング補正のオフセット角である。

【0042】また対物レンズ6の中心（光軸）が最外周

トラック T_o に一致したときの、対物レンズ 6 の中心を S₂ とする。前記中心 S₂ からディスク中心 O に延びる法線 r₂ と、前記中心 S₂ から基準法線 R への垂線 v₂ と、の成す角度を γ とする。また回転中心 O から、基準法線 R と垂線 v₁ との交点までの距離を R_{max} とする。この場合、トラッキング補正方向 T_r と前記法線 r₂ との成す傾き角度 θ₂ が、対物レンズ 6 の中心 S₂ が最外周のトラックに位置したときのトラッキング補正のオフセット角である。

【0043】さらに、対物レンズ 6 のトラッキング補正方向 T_r が、対物レンズ 6 の中心とディスク中心 O とを結ぶ法線 r₀ と一致するとき、すなわち、前記トラッキング補正のオフセットが生じないときの、対物レンズ 6 の中心を S₀ とする。前記中心 S₀ から基準法線 R への垂線を v₀ としたとき、ディスクの回転中心 O から、前記垂線 v₀ と基準法線 R との交点までの距離を R₀ とする。

【0044】以上のようにパラメータを設定したときに、このパラメータの関係を以下のように設定すると、前記オフセット角 θ₁ または θ₂ の絶対値を可能な限り小さくできる。

【0045】図 3 は、トラッキング補正のオフセット角 θ とトラッキング性能との関係を示している。なお、図 2 において、オフセット角 θ は時計回り方向を (+)、反時計方向回りを (-) で表す。

【0046】図 3 に示すように、オフセット角の絶対値が大きくなるに従ってトラッキング補正性能は悪くなり、オフセット角が大き過ぎるとトラッキング補正ができなくなる。光ヘッド 4 のトラッキング性能の許容値を CP で表すと、この許容値 CP となるとき許容オフセット角が ±θ_{max} である。

【0047】図 2 に示すプラス側のオフセット角 θ₂ とマイナス側のオフセット角 θ₁ との差 (絶対値の和) θ₂ - θ₁ = θ_L は、最内周トラック T_i から最外周トラック T_o までの半径方向の距離 (半径差) と、移動線 R_s と基準法線 R との距離 L によって幾何学的に決められる。図 3 において θ_L が右側にシフトすると、オフセット角 θ₂ が許容オフセット角 + θ_{max} を越えるおそれがあり、θ_L が左側にシフトすると、オフセット角 θ₁ が許容オフセット角 - θ_{max} を越えるおそれがある。

【0048】最も好ましくは、θ_L の中点が、図 3 の横軸の中心 O に一致することである。このとき、オフセット角 θ₁ の絶対値とオフセット角 θ₂ の絶対値とが一致する。この場合に、最大オフセット角が θ₁ の絶対値および θ₂ の絶対値に一致し、前記 θ_L を、許容オフセット角 ± θ_{max} 間の許容限界範囲 2θ_{max} まで広げることができ、光ヘッド 4 のトラッキング性能にマージンを持たせることができ、また光ヘッドのトラッキング性能をややラフに設定することも可能である。前記のオフセット角の絶対値 θ₁ とオフセット角の絶対値 θ₂ が、ほぼ θ

1 = θ₂ となるのは、以下の関係が満足するときのみ発生する。

【0049】

【数 1】

$$R_0 < (R_{\min} + R_{\max})/2$$

これが、最大オフセット角の絶対値を小さくできる最初の条件である。そしてさらに好ましい条件は、前記のようにはほぼ θ₁ = θ₂ である。

【0050】以下に、θ₁ = θ₂ としたときの光ヘッド 4 の配置条件の算出方法を示す。図 2 より、tan α、tan β および tan γ は、それぞれ下記数 2 で表わされる。

【0051】

【数 2】

$$\tan \alpha = (R_0 / L)$$

$$\tan \beta = (R_{\min} / L)$$

$$\tan \gamma = (R_{\max} / L)$$

また、θ₁ は α - β、θ₂ は γ - α で表わすことができる。よって下記数 3 となる。

【0052】

【数 3】

$$\theta_1 = \alpha - \beta = \tan^{-1}(R_0 / L) - \tan^{-1}(R_{\min} / L)$$

$$\theta_2 = \gamma - \alpha = \tan^{-1}(R_{\max} / L) - \tan^{-1}(R_0 / L)$$

したがって、上記 2 式を θ₁ = θ₂ (= θ₀ とおく) に当てはめると、下記数 4 が得られる。

【0053】

【数 4】

$$\tan^{-1}(R_0 / L) - \tan^{-1}(R_{\min} / L)$$

$$= \tan^{-1}(R_{\max} / L) - \tan^{-1}(R_0 / L) = \theta_0$$

これを整理すると、下記数 5 が得られる。

【0054】

【数 5】

$$\tan^{-1}(R_{\max} / L) - \tan^{-1}(R_{\min} / L) = 2\theta_0$$

上記数 5 が θ₁ = θ₂ となる条件、すなわち対物レンズ 6 の中心が最内周トラック T_i に一致したときと、最外周トラック T_o に一致したときとで、トラッキング補正

方向のオフセット角が等しくなるための条件である。

【0055】次に、前記数4が成り立つ条件は下記数6であり、これが成り立つ条件が、前記数1である。

$$2 \cdot \tan^{-1}(R_0/L) = \tan^{-1}(R_{\max}/L) + \tan^{-1}(R_{\min}/L)$$

前記 R_{\max} と R_{\min} は、光ディスクDの構造から予め得ることができ、また前記 θ_0 は図3に示すように光ヘッドのトラッキング性能の許容オフセット角 $\pm \theta_{\max}$ の範囲内となるように設定すればよい。

【0057】前記 R_{\max} 、 R_{\min} および θ_0 を上記数4に代入すると、 $\theta_1 = \theta_2$ となるための L を求めることができる。この L は、対物レンズ6の中心と対物レンズ12の中心との間の距離である。

【0058】また、前記で得られた L と、 R_{\max} 、 R_{\min} および θ_0 とを上記数4に代入すると、 R_0 を求めることができる。この R_0 は、オフセット角がゼロになるときの光ヘッド4の対物レンズ中心と、ディスクの回転中心Oとの基準法線Rに沿う距離である。

【0059】したがって、前記 L と R_0 から、光ヘッド4の対物レンズ6の中心S0での角度 α を求めることができる。よって、光ヘッドの傾き量すなわち光ヘッド4のトラッキング補正方向の傾きを求めることができる。

【0060】例えば、 $R_{\max} = 60\text{mm}$ 、 $R_{\min} = 22\text{mm}$ および $\theta_0 = 5^\circ$ としたディスク装置に用いられる光ヘッド4であるとする、上述した計算により $L = 8\text{mm}$ 、 $R_0 = 35\text{mm}$ が求められる。これは前記数1の条件の下にのみ得られる。

【0061】本発明のディスク装置は、上記実施の形態に限られるものではなく、2種類を越える光ヘッドを設けてもよく、または2種類の光ヘッドを設けて双方の光ヘッドを基準法線に対してオフセットさせてもよく、あるいは光ヘッドを1つだけ設けてこれをオフセットさせてもよく、本発明の趣旨を変更しない範囲において種々変更することができる。

【0062】

【発明の効果】本発明のディスク装置は、データの再生時などに光ヘッドに搭載された対物レンズの中心が必ずしも法線上を移動するように構成しなくてもトラッキング補正を行うことができ、配置の点において設計上の自由度が広がる。

【0063】また例えば1つのディスク装置に異なる仕様の光ヘッドを搭載する場合に、それぞれの光ヘッドを別々に設計した後に1つのボディに搭載することが可能

【0056】

【数6】

になるため、この点においても設計上の自由度が広がることとなる。また、光ヘッドを適宜切り替えるための機構を設ける必要がないため構造的に複雑化することがなく、コスト的に安価に製造できる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク装置の光ヘッド部分を示す平面図、

【図2】ディスクの法線に対して傾きを有する光ヘッドの配置を算出するための説明図、

【図3】オフセット角の許容値を示すグラフ、

【符号の説明】

D 光ディスク

M 反射板

R 基準法線

20 R s 移動線

r 0、r 1、r 2 法線

O 光ディスクの回転中心

T i 最内周トラック

T o 最外周トラック

S 0、S 1、S 2 対物レンズ6の中心

θ_1 、 θ_2 トラッキング補正のオフセット角

1 光ヘッド

2 ターンテーブル

3 キャリッジ

30 4 DVD用光ヘッド

5 CD用光ヘッド

6、12 対物レンズ

7、13 補正駆動手段

8、14 支持部

9、15 ワイヤ

10 複合素子

11、18 コリメータレンズ

16 発光素子

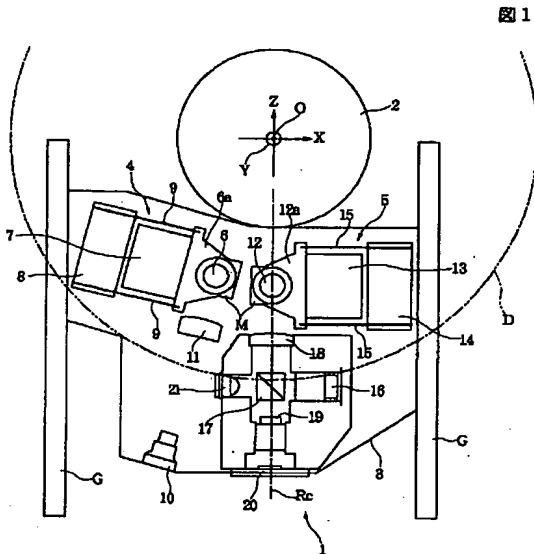
17 ビームスプリッタ

40 19 受光レンズ

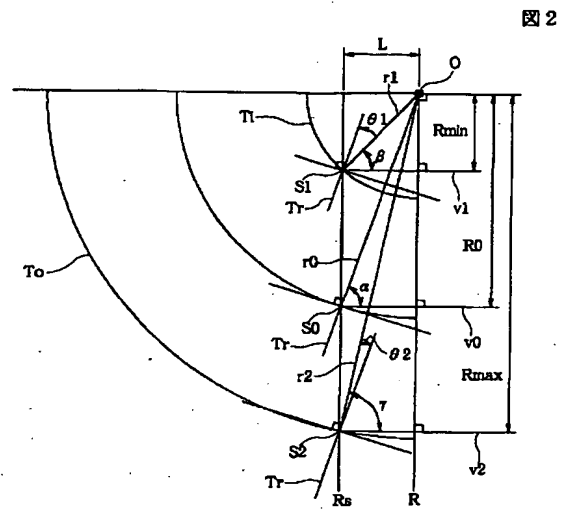
20 受光素子

21 モニタ素子

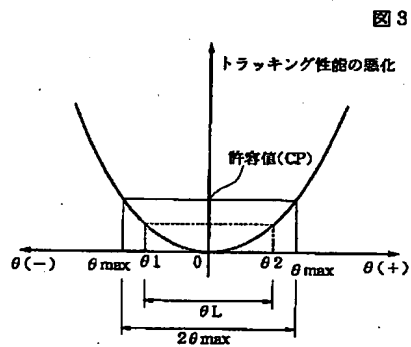
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 龍磨
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
ス電気株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA13 AA21 AA26 BA01 BB02
BF02 BF03 CD02 CD03 CF16
CG04 DC03 EA02 EE04 EE05
EF09 FA29